

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การขยายตัวบริเวณตอนกลางของแอ่งทะเลอันดามัน(The Andaman Basin) ด้วยอัตราประมาณ 1.6 เซนติเมตรต่อปี เมื่อประมาณ 4 ล้านปีที่แล้ว และเพิ่มเป็น 3.8 เซนติเมตรในปัจจุบัน อาจส่งผลให้บริเวณฝั่งตะวันออกของทะเลอันดามันถูกบีบอัด (Raju et al, 2004; Curray, 2005) ประกอบกับการเคลื่อนตัวของไหล่ทวีปแบบเฉือน (strike-slip faults) ในบริเวณด้านตะวันออกของแอ่งยังอาจก่อให้เกิดรอยเลื่อนของไหล่ทวีปที่เรียกว่า Sham scarp faults ที่วางตัวพาดตลอดแนวเหนือใต้จากตอนกลางของประเทศพม่า (Mitchell, 1992; Richter et al., 1993; Bertrand and Rangin, 2003) จนถึงตอนเหนือของประเทศอินโดนีเซีย แม้จะยังไม่รู้ตำแหน่งของการรอยเลื่อนดังกล่าวในบริเวณด้านตะวันออกของแอ่งทะเลอันดามันอย่างแน่ชัด (Curray, 2005) แต่การเคลื่อนตัวของไหล่ทวีปนี้น่าจะเกี่ยวข้องกับการเกิดแนวภูเขาไฟใต้น้ำ ทางตอนเหนือของแอ่งทะเลอันดามัน ซึ่งในปัจจุบันพบโคลนภูเขาไฟใต้น้ำแล้วจำนวน 5 ลูก (Curray et al., 1979; Curray, 2005)

เมื่อพิจารณาลักษณะทางธรณีสัณฐานของทะเลอันดามันจากแผนที่พื้นทะเล (Global bathymetry) ความละเอียด 1 minute (unit) หรือประมาณ 1.85 กิโลเมตร (IOC, IHO and BODC, 2003) พบว่าพื้นทะเลอันดามันภายในเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทย (ราชกิจจานุเบกษา, 2531) มีลักษณะทางธรณีสัณฐานที่ประกอบด้วยขอบไหล่ทวีปซึ่งมีลักษณะเป็นขั้นบันได 2 ระดับ ระดับแรกเป็นการไหลทวีปที่ลดระดับจากไหล่ทวีปมะริดตอนใน (Inner Mergui Shelf) มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 100 เมตร และมีความกว้างประมาณ 50-150 กิโลเมตร ลงสู่ส่วนล่างที่เรียกว่า Mergui Terrace ซึ่งมีความลึกอยู่ในช่วงประมาณ 1,000 เมตร และมีความกว้างประมาณ 100 กิโลเมตร แล้วจึงลดระดับอีกครั้งหนึ่งลงสู่แอ่งสมุทร โดยทางด้านตะวันตกของ Mergui Terrace เทลาดประมาณ 4.5 องศา ลงสู่แอ่งทะเลอันดามัน ซึ่งมีความลึกกว่า 2,500 เมตร ซึ่งถือว่าเป็นจุดที่ลึกที่สุดของทะเลไทย ในขณะที่ทางด้านใต้ลาดลงสู่แอ่งสุมาตรา (Sumatra Basin) ซึ่งลึกประมาณ 2,000 เมตร (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และรังสิโรจน์ วงศ์พรหมเมฆ, 2540) Mergui Terrace รับตะกอนจำพวกทรายและซากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก (Rodolfo, 1969; Polachan and Racey, 1993 Saidova, 2008) จำนวนประมาณ 360 ล้านตันต่อปี ที่พัดพามาโดยแม่น้ำขนาดใหญ่ ได้แก่ อิระวดีและสาละวิน (Rao et al., 2005) ผ่านทาง Mataban canyon และ Inner shelf ทำให้มีชั้นตะกอนไหลลงมาสะสมตัวตามแนวขอบทวีปและที่พื้นทะเลเป็นจำนวนมาก (Rodolfo, 1969; Ramaswamy et al., 2008) โดยตะกอนพื้นทะเลมีความหนาถึงประมาณ 4.6 กิโลเมตร (Curray, 2005) ลักษณะทางธรณีสัณฐานที่ซับซ้อนของแอ่งทะเลอันดามัน ประกอบกับมีตะกอนที่มีขนาดต่างๆ สะสมตัวบริเวณขอบไหล่ทวีปเป็นจำนวนมากนั้นจะมีเสถียรภาพน้อยกว่าพื้นที่ท้องทะเล และอาจจะเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเลได้มากกว่าและอาจเป็นสาเหตุให้เกิดคลื่นสึนามิเข้าทำลายชายฝั่งของประเทศไทยได้

สึนามิเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น แผ่นดินไหว, ภูเขาไฟระเบิด, และแผ่นดินถล่มใต้ทะเลซึ่งมักจะเกิดในบริเวณที่ตะกอนมีความเสถียรน้อย (Hampton et al., 1996) ดังนั้นหากตะกอนที่สะสมในบริเวณขอบไหล่ทวีปนี้ได้รับแรงกระตุ้นเพียงเล็กน้อย จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติได้ เช่นที่เกิดขึ้นบริเวณ subduction zone ทางตอนใต้ของเกาะสุมาตราและจา哇 (Brune et al, 2009, 2010) ซึ่งโดยปกติใช้การสำรวจใต้น้ำแบบระยะประชิด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง โดยเครื่องมือสำรวจใต้น้ำที่สำคัญได้แก่ระบบ Multibeam Sonar เพื่อสร้างแผนที่พื้นท้องทะเลรายละเอียดสูง ประกอบกับระบบการศึกษาการจัดเรียงตัวของชั้นตะกอน โดยวิธี Seismic

ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมการเพื่อรับมือธรณีพิบัติที่อาจเกิดขึ้นในทะเล และเพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในการพัฒนาชายฝั่งทะเลอันดามัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงของการเกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเลและเสถียรภาพของชั้นตะกอน ภายใต้กรอบของโครงการความร่วมมือระหว่างไทย-เยอรมันเพื่อศึกษาวิจัยทะเลอันดามัน โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายในการประเมินความเสี่ยงสำหรับคลื่นสึนามิที่อาจเกิดขึ้นจากการเกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเลตามแนวบริเวณขอบไหล่ทวีปในทะเลอันดามัน ซึ่งยังไม่เคยมีการสำรวจในเชิงวิทยาศาสตร์มาก่อน และในปัจจุบันยังไม่สามารถทำนายการถล่มของตะกอนใต้ทะเลได้ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาบุคลากรของประเทศไทยให้มีความรู้ความสามารถด้านการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีกายภาพทางทะเลด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย แบ่งเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

- 1.การสำรวจผิวพื้นท้องทะเลและชั้นตะกอนบริเวณขอบไหล่ทวีปที่มีความลึกน้ำมากกว่า 500 เมตร ในทะเลลึกโดยใช้คลื่นสะท้อนแบบต่าง ๆ
- 2.การวิเคราะห์ทางธรณีเทคนิคและธรณีพลศาสตร์ของชั้นตะกอน
- 3.การพัฒนาบุคลากรในด้านต่างๆ

หมายเหตุ: ทั้งนี้วัตถุประสงค์โดยละเอียดของการวิจัย ปีที่ 1-3 แสดงไว้ในตารางที่ 1.1

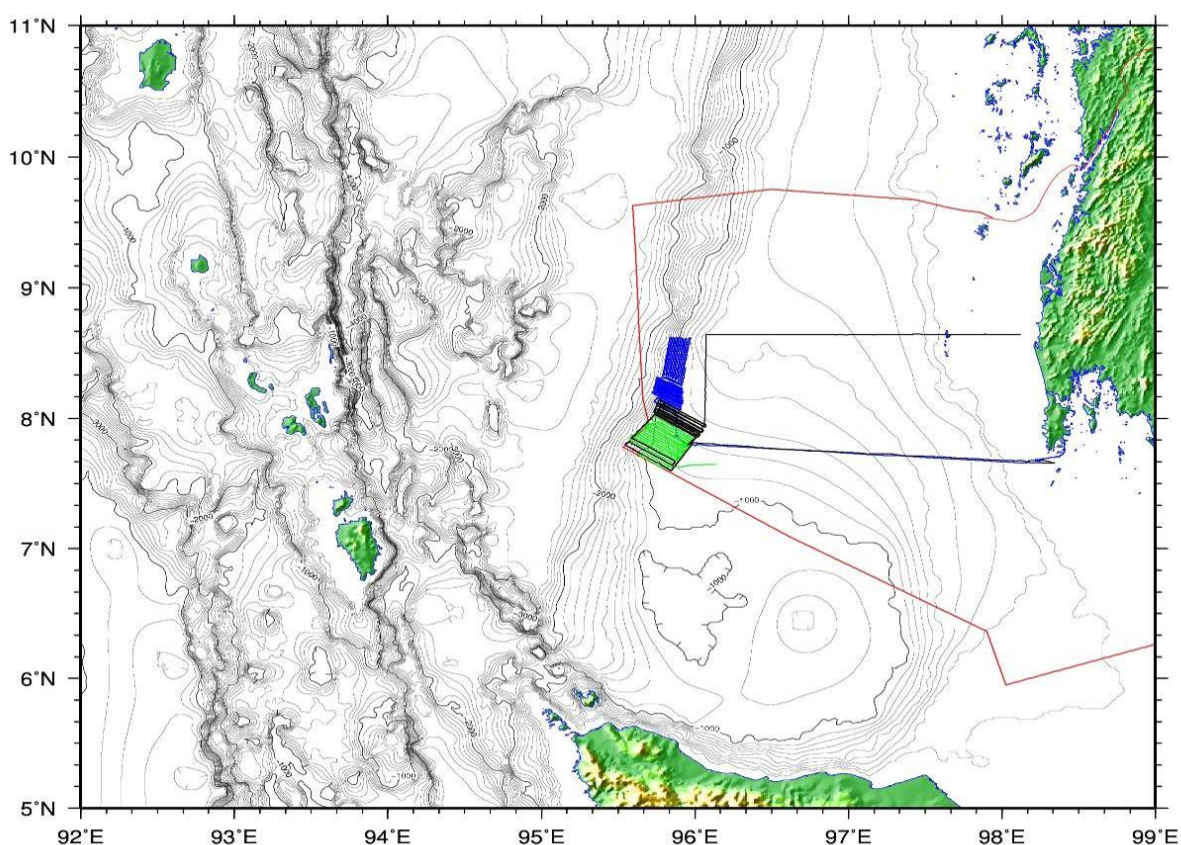
ตารางที่ 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ปีที่ 1-3

วัตถุประสงค์	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1.	การสำรวจผิวพื้นที่ท้องทะเลและชั้นตะกอนบริเวณขอบไหล่ทวีปที่มีความลึกน้ำมากกว่า 500 เมตรในทะเลลึกโดยใช้คลื่นสะท้อนแบบต่าง ๆ	การสำรวจผิวพื้นที่ท้องทะเลและชั้นตะกอนบริเวณขอบไหล่ทวีปที่มีความลึกน้ำมากกว่า 500 เมตรเพิ่มเติมในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีความเสี่ยงของการถล่มของชั้นตะกอนโดยใช้คลื่นสะท้อนแบบต่าง ๆ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ท้องทะเลและร่องรอยของแผ่นดินถล่มหรือการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นในอดีต	การสำรวจผิวพื้นที่ท้องทะเลและชั้นตะกอนบริเวณขอบไหล่ทวีปที่มีความลึกน้ำมากกว่า 500 เมตร เพิ่มเติมจากบริเวณที่ได้สำรวจไปแล้ว เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดการถล่มของตะกอนใต้ทะเล
2.	การวิเคราะห์ทางธรณีเทคนิคและธรณีพลศาสตร์ของชั้นตะกอนเพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุโอกาสและตำแหน่งพื้นที่ที่อาจเกิดดินถล่มเนื่องจากแผ่นดินไหว	การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงธรณีพลศาสตร์ของชั้นตะกอนเพื่อจำแนกถึงสาเหตุของการเคลื่อนที่และประเมินความเสี่ยงการเกิดในอนาคต	การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงธรณีพลศาสตร์ของชั้นตะกอนเพื่อจำแนกถึงลักษณะที่มาของการเคลื่อนย้ายมวลตะกอน
3.	การพัฒนานุเคราะห์วิจัยด้านการสำรวจพื้นทะเลลึกและธรณีวิทยาของตะกอนทะเลลึก	การพัฒนานุเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจชั้นตะกอนทะเลลึก	การพัฒนานุเคราะห์ด้านการสำรวจและจัดทำแผนที่พื้นทะเลและการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดชั้นตะกอนทะเลลึก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การสำรวจพื้นทะเลบริเวณของไหล่ทวีปในอันดามันที่ความลึกมากกว่า 500 เมตร ต่อเนื่องจากที่ได้ทำการศึกษาไว้ภายในเขตเศรษฐกิจจำเพาะของราชอาณาจักรไทย รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีสัณฐานของพื้นทะเลและชั้นตะกอนพื้นทะเล

การสำรวจภายใต้โครงการเสถียรภาพของชั้นตะกอนและการเกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเลบริเวณขอบไหล่ทวีปในทะเลอันดามันในปีที่ 1-3 ใช้เรือจักรทอง ทองใหญ่ ระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน - 6 ธันวาคม 2549, วันที่ 6 - 15 พฤศจิกายน 2550 และวันที่ 11-22 มกราคม 2554 แต่ทั้งนี้ในปีที่ 1 และ 2 ได้ดำเนินการสำรวจเพื่อหยังความลึกพื้นทะเลด้วยคลื่นเสียงสะท้อนแบบหลายความถี่ (Multibeam bathymetric echo sounding) และศึกษาการเรียงตัวของชั้นตะกอนโดยใช้คลื่นเสียงทุติยภูมิ (Parametric sediment echo sounding) เพียงเท่านั้นเพื่อทราบข้อมูลพื้นทะเลเบื้องต้น ในพื้นที่สำรวจกว่า 2,100 ตารางกิโลเมตร ภายในเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทยด้านตะวันตกเฉียงใต้ ที่ความลึกของทะเลช่วง 500 - 1,600 เมตร (รูปที่ 1.1) และเพิ่มการสำรวจโดยวิธีทางตะกอนวิทยา (Sedimentology) ด้วยการเก็บแท่งตะกอนพื้นทะเลด้วย Gravity Core ในปีที่ 3



รูปที่ 1.1 ขอบเขตบริเวณที่โครงการได้สำรวจแล้ว 3,000 ตารางกิโลเมตร (โดยประมาณ)

ดังนั้นการเลือกพื้นที่สำรวจของปีที่ 3 จึงจะสำรวจในบริเวณขอบไหล่ทวีปตอนเหนือ ที่คาดว่าอาจจะมี submarine canyon (รูปที่ 1.1) ซึ่งชั้นตะกอนอาจจะมีเสถียรภาพต่ำ เลื่อนไหลได้ง่าย ทั้งนี้จากข้อมูลเบื้องต้นการเก็บข้อมูลชั้นตะกอนด้วยเครื่องมือ subbottom profiler แบบ High-resolution parametric echosounding เพื่อเก็บข้อมูลความหนาแน่นของชั้นตะกอนและสามารถวิเคราะห์หลังลึกลงแนวดิ่งได้ชั้นตะกอนลงไปประมาณ 5 เมตร ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงแนวการเปลี่ยนแปลงของชั้นตะกอนและร่องรอยได้รวมถึงคุณสมบัติของชั้นตะกอนได้อีกด้วย การวิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูลการสำรวจนี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 และยังแสดงโครงสร้างพื้นทะเล ตามแนวขอบไหล่ทวีปอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะในวงกลมในรูปที่ 3.5 นั้นแสดงลักษณะของพื้นทะเลที่ไม่ราบเรียบ นอกจากนี้การเก็บข้อมูลจากการสำรวจด้วย Multibeam echosounder เพื่อสร้างแผนที่พื้นที่ท้องทะเลดังรูปที่ 3.7 ทั้งนี้รายละเอียดผลการวิจัยแสดงไว้ในบทที่ 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายสูงสุดคือการทราบความเสี่ยงในการเกิดธรณีภัยพิบัติเนื่องมาจากแผ่นดินถล่มใต้ทะเลบริเวณของไหล่ทวีปในเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทยในทะเลอันดามัน ในการประเมินความเสี่ยงสำหรับภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเน้นศึกษากระบวนการเกิดและการเปลี่ยนแปลง อาทิ
 - เกิดกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ด้านธรณีฟิสิกส์ในเชิงกระบวนการ
 - นำเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลความละเอียดและแม่นยำสูง และการนำข้อมูลคุณภาพสูงเหล่านี้มาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจแก้ไขและวางแผนแก้ปัญหา ทั้งที่เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
2. ได้มาซึ่งข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของพื้นทะเลและชั้นตะกอนบริเวณขอบไหล่ทวีปที่มีความละเอียดสูง ซึ่งมีอย่างจำกัดในปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลส่งต่อให้หน่วยงานต่างๆ เช่น กรมทรัพยากรธรณี กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีหรือกรมเจ้าท่าแล้วและศูนย์เตือนภัยพิบัติแห่งชาติ นำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้กับปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องต่อไป
3. นอกจากโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยแล้ว กระบวนการและผลการวิจัยจะเป็นแบบแผนที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่กลุ่มประเทศที่มีลักษณะคล้ายประเทศไทย ที่เป็นประเทศกำลังพัฒนาและตั้งอยู่ในแถบชายฝั่งเขตศูนย์สูตรของโลก ในการนำไปประยุกต์ใช้อันจะทำให้ประเทศไทยของเราเป็นผู้นำในศาสตร์ด้านนี้ของภูมิภาค ซึ่งจะนำมาซึ่งความร่วมมือกันในระดบนานาชาติด้านวิชาการ

1.5 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินงานในการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ปีงบประมาณ		
	1	2	3
จัดทำระบบสารสนเทศและ Website ของโครงการวิจัย	x	x	x
เผยแพร่ผลการศึกษาวิจัยแก่สาธารณะผ่านสื่อประเภทต่างๆ	x	x	x
ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ (จำนวนต่อปี)		1	1

การถ่ายทอดเทคโนโลยี (ที่ดำเนินการแล้ว)

- ได้การเผยแพร่ข้อมูลโครงการฯ ผ่านทาง <http://www.start.or.th> และ www.ifm-geomar.de
- ได้เผยแพร่รายงานโครงการฯ (ภาษาอังกฤษ) ผ่านทาง Website และอื่นๆ
<http://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/A32A3ZEDAEAWVYFOC47WC6TMVXVLDUT3>
- ได้จัดทำระบบสารสนเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลพื้นทะเล แต่ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลมีขนาดใหญ่จึงไม่สามารถนำขึ้นระบบ Website ได้ ทั้งนี้สามารถติดต่อโครงการฯ เพื่อขอรับข้อมูลเผยแพร่ได้ที่
โครงการ “เสถียรภาพของชั้นตะกอนและการเกิดแผ่นดินถล่มใต้ทะเลบริเวณขอบไหล่ทวีปในทะเลอันดามัน”
ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกฯ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารจุฬาวิซซ์ 1 ถ.อังรีดูนังต์ วังใหม่ ปทุมวัน 10330
โทรศัพท์ 02-218-9465-7 โทรสาร 02-251-9416
- ได้จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2550). “ทะเลอันดามัน: ธรณีสัณฐาน
นิเวศวิทยาและวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อการจัดการภัยพิบัติทาง
ธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน”, สำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ISBN 978-974-9897-67-6, 15 หน้า.
- ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ดังแสดงในหัวข้อ 1.6

1.6 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

รายละเอียดดังภาคผนวก ก

- Jintasaeranee, P., W. Weinrebe, et al. (2012). "Morphology of the Andaman outer shelf and upper slope of the Thai exclusive economic zone." *Journal of Asian Earth Sciences* 46(0), 78-85.
- Jintasaeranee, P., Weinrebe, W., Klaucke, I., Snidvongs, A., Flueh, E.R., Krastel, S. (2011). A preliminary study of depositional processes from echo-characters mapping of the upper slope of the Andaman Sea outer shelf break. *Natural Hazard and Earth System Sciences*, (manuscript will be submitted).
- Jintasaeranee, P., Weinrebe, W., Klaucke, I., Snidvongs, A., Flueh, E.R., Krastel, S. (2011). Slope instability from echo-characters mapping of the upper slope of the Andaman Sea outer shelf break. *Natural Hazard and Earth System Sciences – special issues*, (manuscript submitted).
- Schwab, J. M., Krastel, S., Grün, M., Gross, F., Pananont, P., Jintasaeranee, P., Bunsomboonsakul, S., Weinrebe, W., and Winkelmann, D. (2012). "Submarine mass wasting and associated tsunami risk offshore western Thailand, Andaman Sea, Indian Ocean." *Natural Hazards and Earth System Sciences* 12, 2609-2630.
- Snidvongs, A., Weinrebe, W., Brückmann, W., Hensen, C., Jintaseranee, P., and Bunsomboonsakul, S., 2007. Morphodynamics and Slope Stability of the Andaman Sea Shelf Break. Annual Scientific Report for Year 1 Submitted to NRCT, 23 pp.